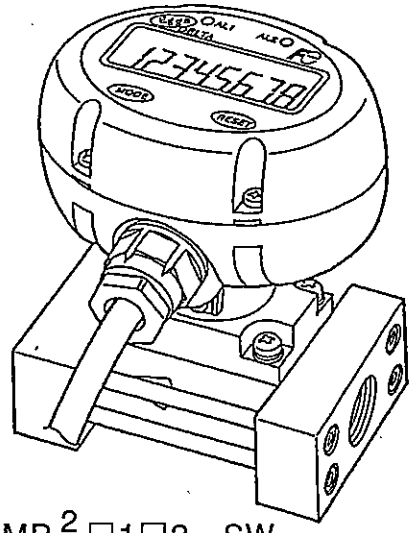
取扱説明書

INF-TN2FMP

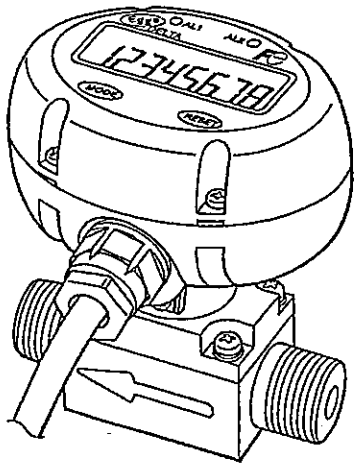
渦式フローモニター
Eggs DELTA

形式：FMP○○○○2

●フロースイッチ機能付

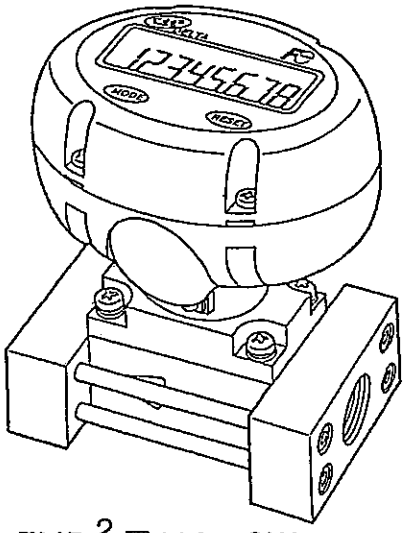


FMP $\frac{2}{3}$ □1□2－SW

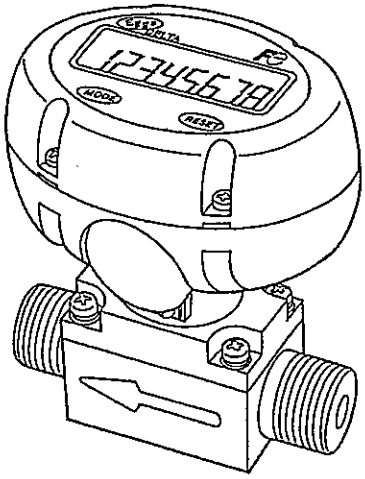


FMP $\frac{2}{3}$ □1□2－PW

●出力なし（電池式）



FMP $\frac{2}{3}$ □102－SW



FMP $\frac{2}{3}$ □102－PW

このたびは、「Eggs DELTA」をご採用いただき、誠にありがとうございます。

この流量計は、当社において厳重な品質管理の下に製造出荷されております。

正しくお使い頂くために本書では、取り扱いに当たって必要な注意事項をご説明しておりますので、ご使用の前に、必ずこの取扱説明書をよくお読み頂きますようお願い致します。

また、本書は大切に保管してください。

目　次

1. 取扱い上の注意 3
1.1 ネームプレートの確認 3
1.2 運搬についての注意事項 3
1.3 保管についての注意事項 3
2. 使用条件 4
3. 概　要 4
3.1 特　長 4
4. 各部の名称と機能 4
4.1 各部の名称 4
4.2 表示機能と操作方法 5
4.2.1 表示の切替え 5
4.2.2 操作中の表示について 6
4.2.3 積算流量のリセット方法 6
4.2.4 表示単位について 6
4.2.5 電池低下アラーム表示について 6
5. 設置条件 7
5.1 設置場所 7
5.2 取付姿勢および読み取り向きの変更 7
5.3 配管要領 8
5.4 配管接続 8
5.5 フラッシング 9
6. 結線図 10
7. 運　転 11
8. 故障の原因と対策 11
9. パラメータの設定について 12
9.1 パラメータ 一覧表 12
9.2 パラメータの設定要領 14
9.2.1 設定変更の手順 14
9.2.2 設定値の入力方法 14
9.2.3 アラーム出力について 17
9.2.4 ダミー出力機能(特殊機能)について 18
9.2.5 パラメータ初期化の方法 18
9.3 異常表示機能について 19
表9.4 スイッチ操作による表示遷移一覧表 20
10. 保守要領 21
10.1 スイッチ、ボリウム、チェックピンの説明 21
10.2 電池ユニット交換要領 22
11. 標準仕様 23
12. 製品形式の説明 24
13. 外形寸法図 25

この取扱説明書における「注記」、「注意」、「警告」は、
使用上の注意を喚起する留意事項で、次に例示します。

➡ (注記)

注記は、肝要な情報を使用者に注意を促すため、本文から
離して表示します。

⚠<注意>

注意書きは、軽度の人的被害や物的損害を生ずる恐れのある
危険な、または安全性を損なう扱い方に、注意を促すものです。

⚠ 《警告》

警告文は、重大な身体的危険や死を招く恐れのある危険な、
または安全性を損なう扱い方に対する、注意を促す記述です。

1. 取扱い上の注意

Eggs DELTA は、工場で十分な検査をして出荷されております。本器がお手元へ届きましたら、外観をチェックし、損傷の無いことをご確認ください。

なお、本器のご使用に当たっては、次の事項をご理解の上、お取り扱いください。

⚠<注意>

1. Eggs DELTA は、可燃性、腐食性、毒性等が認められる危険性流体への適用はできません。
2. Eggs DELTA は、樹脂製製品につき、直射日光は避けてご使用ください。
3. Eggs DELTA は、非防爆製品につき、防爆地域(危険場所)には設置できません。

> ⚠《警告》
> 上記の注意事項は、本品破損の危険性を伴います。必ず各注意事項を順守ください。

本項では、左記以外の取り扱いに当たって必要な注意事項を記載しておりますので、まず本項をよくお読みください。

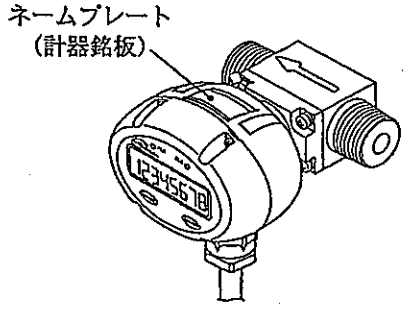
本項記載以外の事項につきましては、関係する項目をご参照ください。

ご不明な点などございましたら、ご購入先あるいは最寄りの当社サービス網にご連絡ください。

➡(注記) お問い合わせの際は、製品名称、製品形式(MODEL)、製品番号、定格仕様などをご連絡ください。

1.1 ネームプレートの確認

Eggs DELTA は、1台ずつご仕様に合わせて組立、調整されております。変換器側面のネームプレート(計器銘板)に製品形式および定格仕様が記載されていますので、23頁の標準仕様および24頁の製品形式の説明に合わせ、ご注文どおりの仕様であることをご確認ください。



1.2 運搬についての注意事項

(1) Eggs DELTA は、運搬中の事故により損傷することを防ぐため、なるべく当社から出荷した時の包装状態にして、設置場所まで運んでください。

(2) Eggs DELTA は、本体ーセンサ部(流量検知)ー変換器をすべて一体として調整・検査しております。従って、必ず一体として取り扱ってください。

1.3 保管についての注意事項

Eggs DELTA がお手元に届いた後、設置までの期間が長いと、思いがけぬことから故障が生じることが考えられます。

あらかじめ長期間の保管が予想される場合には、以下の項目にご注意ください。

(1) Eggs DELTA は、なるべく当社から出荷した包装状態にして、保管してください。

(2) 保管場所は下記の条件を満足する所を選定してください。
- ★ 雨や水のかからない場所。
- ★ 振動や衝撃の少ない場所。
- ★ 温度や湿度が、できるだけ常温常湿(25℃、65%程度)である場所。

(3) 一度使用した Eggs DELTA を保管する場合は、本体、継手、管路およびケース外観などに計測流体が付着していることが無いよう、清浄なエアーやN_2ガスなどでパージしておいてください。(必要があれば清浄な洗浄液などで洗浄してください)

⚠<注意> 洗浄の際、シンナーやアルコールなどの溶剤は、使用しないでください。

(4) 長期にわたって保管される場合は、出荷時と同様の状態にして、保管してください。

2. 使用条件

Eggs DELTA の使用条件は、銘板、7頁の「設置条件」および23頁の「標準仕様」に記載されています。取付け、運転前によくお読みください。

3. 概　要

Eggs DELTA は、圧電素子センサを使用した小型、軽量の渦流量計です。

流体の流れに直角に置かれた三角柱の下流には、流速に比例した周波数のカルマン渦が発生します。Eggs DELTA は、このカルマン渦の数を圧電素子センサにより検出し、流量を計測します。

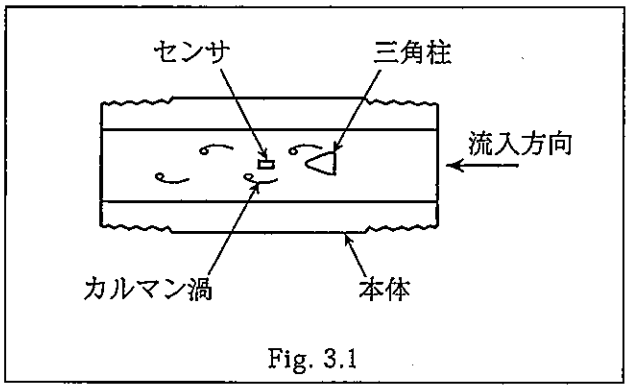


Fig. 3.1

3.1 特　長

(1) 可動部が無い構造で、耐久性に優れています。
(2) 主要部は樹脂製で、軽量かつコンパクトです。
(3) 外部出力としてアラーム出力、パルス出力、またはアナログ出力が選択できます。
(4) 大型LCD表示器は、表示部上の"MODE"スイッチ、"RESET"スイッチを押すことにより積算流量、瞬時流量の切り替えが可能です。
(5) 表示部は見やすい方向に回転させることができます。

4. 各部の名称と機能

4.1 各部の名称

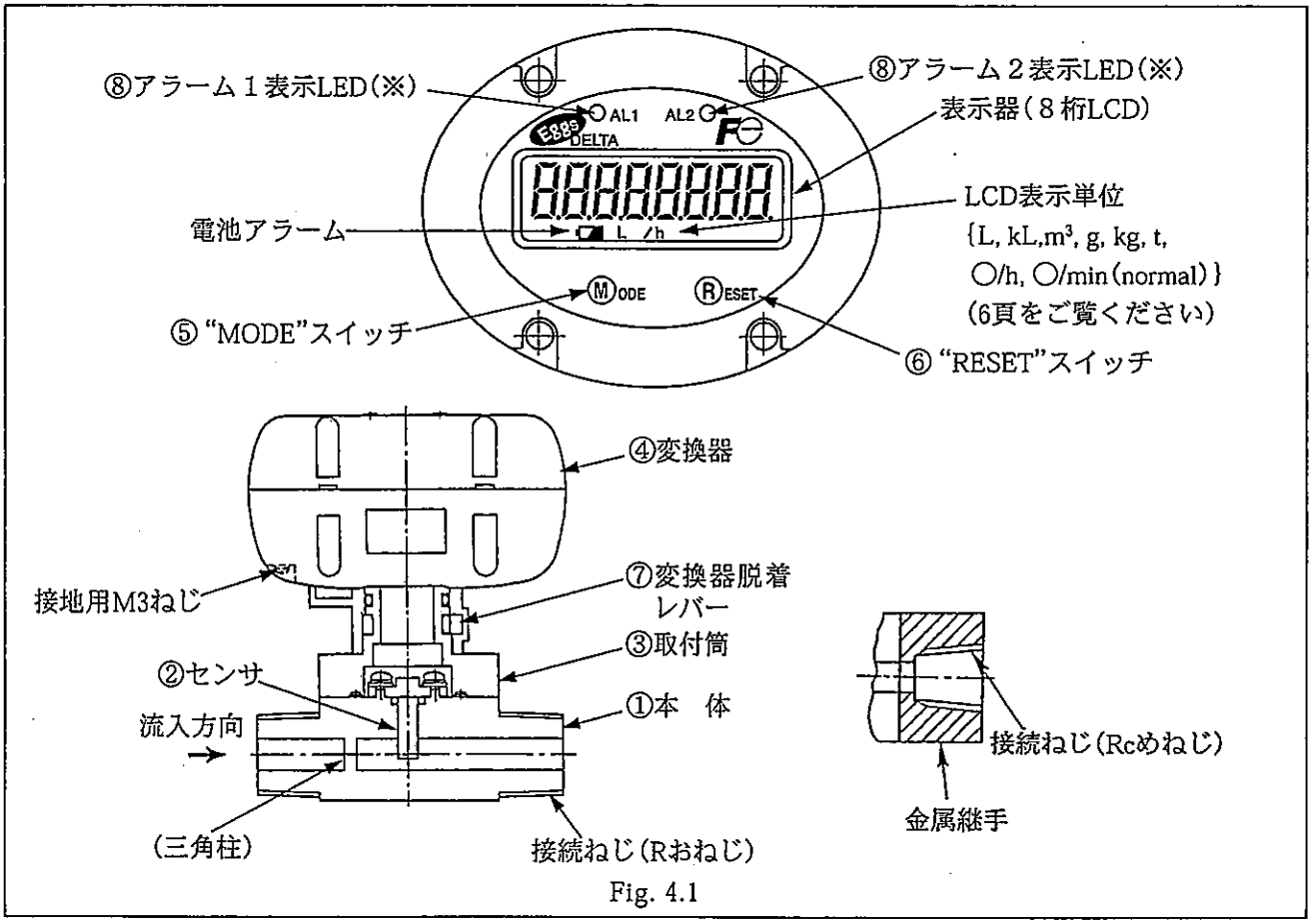


Fig. 4.1

① 本　体

測定管と渦発生体(三角柱)で構成されています。計測流体が流れ、三角柱によりカルマン渦を発生させます。

② センサ

圧電素子が内蔵されたセンサです。
カルマン渦により振動し、渦を圧電素子の電荷変化として検出します。

③ 取付筒

本体と変換器を接続します。

④ 変換器

センサからの電荷変化を流量信号に変換し、8桁LCD流量表示器により瞬時流量、積算流量がモニターできます。

外部出力としてアラーム出力、パルス出力、またはアナログ出力が選択できます。

なお、変換器の読み取り向きは任意の方向に回転することができます。

⑤ "MODE"スイッチ

流量表示を「累積積算量」→「毎時瞬時流量」→「毎分瞬時流量」→「リセット可能積算」の順に切り替えることができます。

⑥ "RESET"スイッチ

「リセット可能積算」をゼロにリセットします。

⑦ 変換器脱着レバー

レバーを引くことにより変換器を脱着することができます。

⚠<注意> 接触不良などの原因になりますので保守時以外は触らないでください。

⑧ アラーム表示LED(フロースイッチ機能)(※)

電池式の場合はアラーム表示LED(AL1、AL2)はありません。

4.2 表示機能と操作方法

通常の使用状態では、累積積算流量、毎時瞬時流量、毎分瞬時流量、リセット可能積算の４種類の流量表示と単位表示を行ないます。(毎時および毎分瞬時流量を表示中でも積算流量は内部CPUにて常時積算をしています。)

4.2.1 表示の切替え

表示部上の"MODE"スイッチを押してONすることにより表示を切り替えることができます。(Fig.4.2)

表示は"MODE"スイッチを押した時に切り替わり、この動作をするごとに、表示内容はFig.4.3のようにローテーションします。

➡(注記) 1. 表示切替えのタイミングは、スイッチを離した時になります。

2. 本説明書の操作説明ではこのスイッチを押している状態を"ON"と表現しています。押している状態から離すことを"OFF"と表現しています。

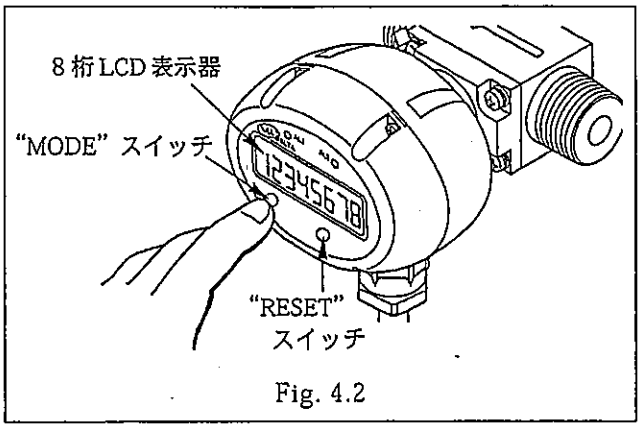


Fig. 4.2

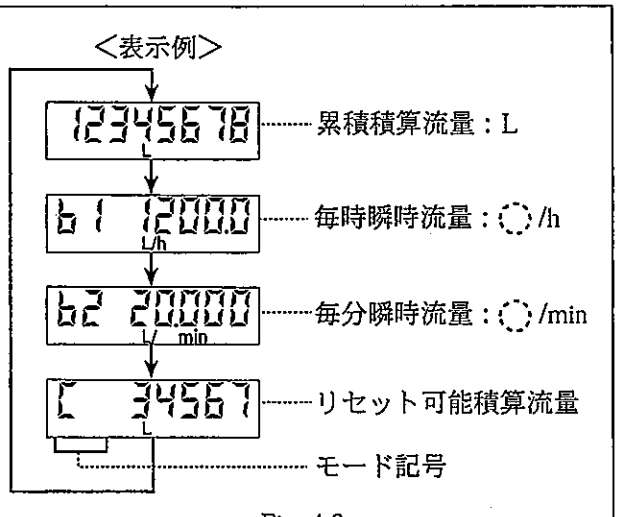
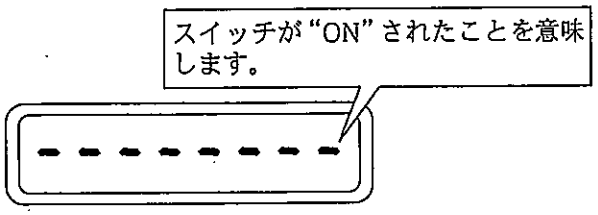


Fig. 4.3

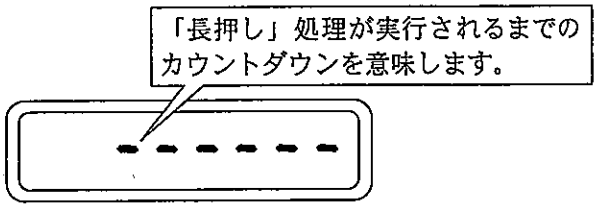
4.2.2 操作中の表示について

① 通常操作
"MODE" スイッチを "ON" した場合
⇒ 8本のバー表示となります。



⇒ すぐに "OFF" すれば次の表示へとローテーションします。

② 長押し操作
"ON" 後すぐに "OFF" せず、そのまま "ON" し続けた場合
⇒ 左側のバーから順番に1本ずつ消えていきます。



⇒ 全部のバーが無くなるまで "ON" しつづけると「長押し」処理（※）が実行されます。
（全部のバーが無くなる前に"OFF"した場合は①と同じ動作になります。）
※長押し操作：通常モード⇔パラメータ確認モードの切替や、パラメータ設定値の決定等を行う際の操作です。

(注記) "RESET" スイッチ操作が有効なモード（リセット可能積算モード等）においては、"RESET" スイッチ操作時も上記と同様の表示となります。（ただし、このモードの時は、通常操作と長押し操作の区別はありません。）

4.2.3 積算流量のリセット方法

リセット可能積算量(モード記号"C")は、"RESET"スイッチを押すことによりゼロにリセットすることができます。リセットは、リセット可能積算が表示されているときのみ可能です。

(注記) リセットのタイミングは表示切替えと同様です。(4.2.1注記1.参照)

4.2.4 表示単位について

表示単位は、変更が可能です。
工場出荷時には、仕様に合う流量単位(下記の中から選択)を設定しています。

L, kL, m³, g, kg, t, /h, /min, (normal), 表示なし

表示単位の変更方法は、12頁「9. パラメータの設定について」をご参照ください。

(注記) この表示単位の変更機能は、LCD下部に表示される単位を変更するもので、演算には影響ありません。

4.2.5 電池低下アラーム表示について

「出力なし(電池式)」の製品は、内蔵の電池にて駆動しますが、電池の容量が少なくなり、電池交換が必要な状態になりますと、前面の表示器下部に電池マーク( )が点灯します。

この表示が点灯しましたら、一週間以内に電池を交換するようお願いいたします。(電池交換方法は22頁参照)

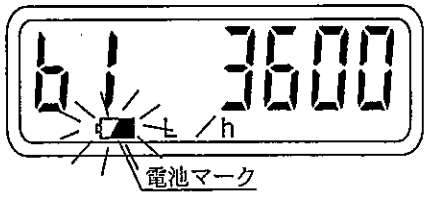


Fig. 4.4

⚠ (注意) パラメータ確認モードにおける「全点灯表示」(20頁参照)においては、表示器の全セグメントが点灯するため電池マークも点灯しますが、この場合の点灯は電池寿命を表すものではありません。

5. 設置条件

5.1 設置場所

次の条件を満足する場所を選定して設置してください。

(1) 振動や衝撃の少ない場所。(推奨:配管振動0.2G以下)
(2) 表示器の読み取り、保守点検のしやすい場所。
(3) 気泡の混入がなく、満管状態を保てる場所。(液体計測の場合のみ)
(4) 流体圧力が許容圧力0.98MPa以下を保てる場所。
(5) 液体が凍結しない場所。

⚠<注意> 防爆地域(危険場所)には設置できません。

⚠<注意> 変換器ケースが破損する恐れがありますので、次の場所は避けてください。

1. 使用周囲温度が−10〜+60℃以外となる場所
2. 直射日光の当たる場所
3. 急激な温度変化が発生する場所
4. 変換器ケース(材料:ポリカーボネート)を劣化させる物質(油類、溶剤など)に曝される場所
5. 雨や水のかからない場所

➡(注記) 上記が満足できない環境下での使用が避けられない場合には、保護ケースの設置、あるいは密閉する等の保護処置を実施する必要があります。

5.2 取付姿勢および読み取り向きの変更

Eggs DELTA は精度上取付姿勢の制限はありません。流れ方向と本体側面の流入方向矢印が一致していることを確認してください。

➡(注記) 表示器は見やすい方向に360°回転させることができます。

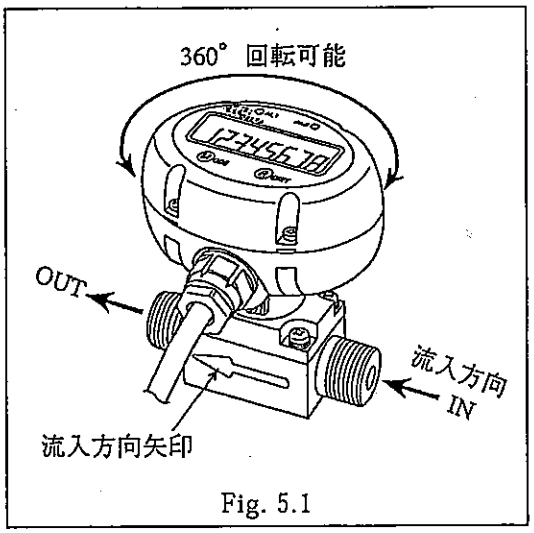


Fig. 5.1

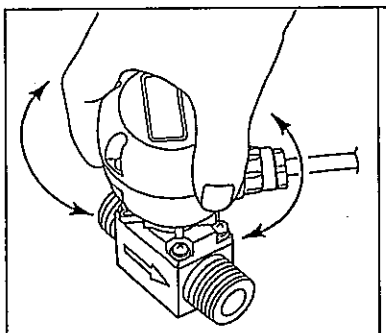


Fig. 5.2

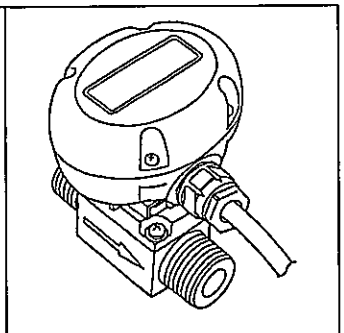


Fig. 5.3

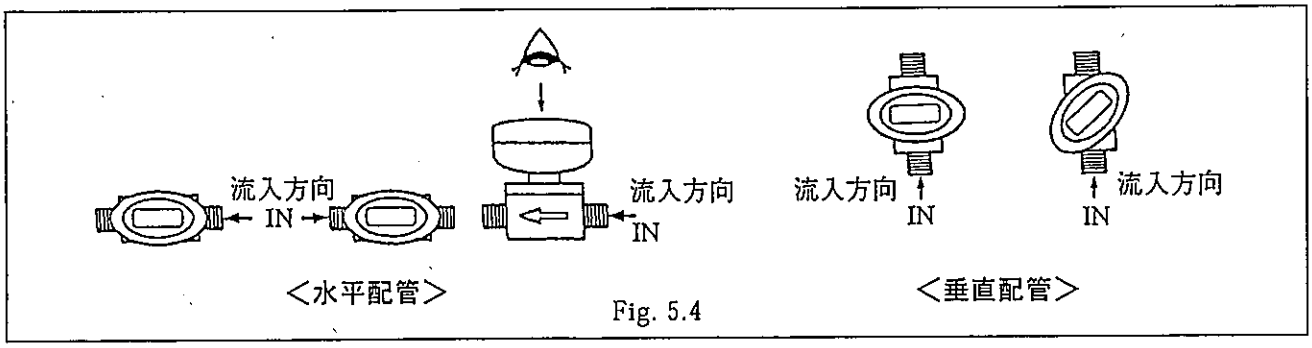


Fig. 5.4

⚠<注意> 液体計測において
気泡の混入しやすいラインにおいては垂直配管(下→上)をお奨めします。

5.3 配管要領

原則として上流側7D以上、下流側3D以上の直管長を確保してください。(D:本器内径)
実際の直管長さは表5.1をご参照ください。

なお、精度維持のため以下の項目に注意してください。

表5.1 必要直管長さ

呼び径 (mm)	内径 (mm)	上流側(L1) (mm)	下流側(L2) (mm)
4	8.5	59 以上	25 以上
8(PPS)	13	91 以上	39 以上
8(SCS14A)	8.5	59 以上	25 以上
15	14	98 以上	42 以上
25	24.5	171 以上	73 以上

➡(注記) Eggs DELTA の圧力損失は24頁をご参照ください。

(1) 接続する配管の内径は、本体内径と同一か本体内径より大きいものを使用してください。
(2) 本器上流側に絞り弁、拡大管などの「配管径の急激な拡大」がある場合は50D以上離してください。
(3) 流量調節弁は本器の下流側に設置して、流量調整を行なってください。

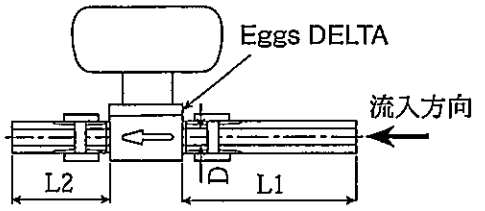


Fig. 5.5

5.4 配管接続

(1) 配管接続部に無理な力、衝撃が加わらないように接続してください。
配管の締付は、次表の許容トルク値以内で施工してください。

呼び径 (mm)	締付トルクの許容値 (N・cm)
4, 8, 15	1960
25	9800

⚠<注意>

1. 本器接続部はテーパねじですので、シールテープなどのシール材を使用して施工ください。
2. 接続部が樹脂製(PPS樹脂)の場合は、締めすぎると破壊する恐れがあります。上記許容値をお守りください。
3. 金属継手式を配管に接続するときは、本体の金属継手をスパナなどの工具で固定してください。
4. スパナなどの工具が変換器に干渉する場合は、変換器を回転させ、工具との接触を避けてください。また、変換器を押えて、配管接続をしないでください。

単位：mm

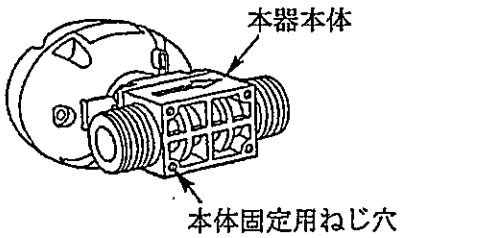


Fig. 5.6

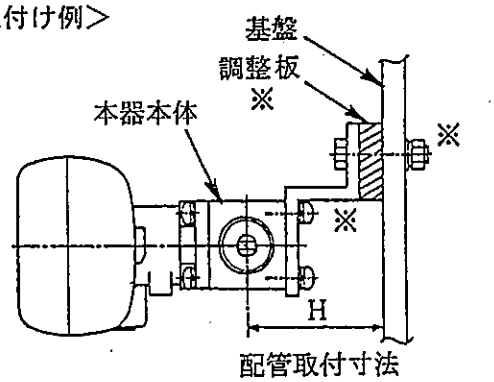


Fig. 5.7

(2) 配管で本体を支持できない場合、また、やむを得えず振動が大きい場所に設置する場合は、本体裏面のねじ穴(4－M4)を使用して、本体を基盤に固定してください。(Fig.5.6)

ただし、配管取付寸法(H)に合わせて、基盤との間に調整ゴム板を入れて、本器本体の取付部にストレスが加わらないように固定してください。(Fig.5.7)

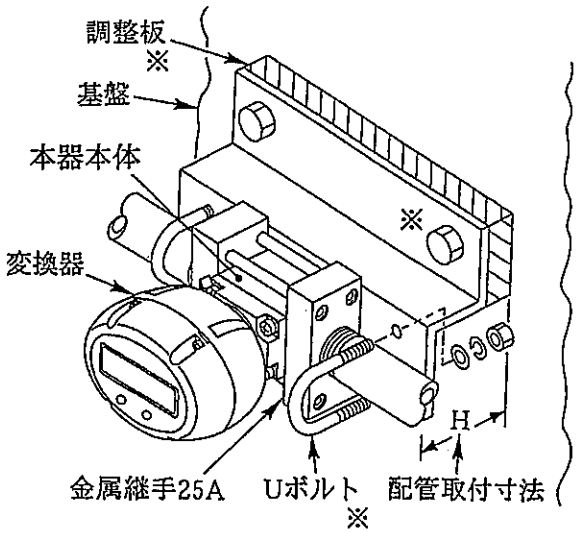
⚠<注意>

金属継手の25Aは、本体裏面のねじを使用しないでください。配管をUボルトなどで固定してください。(Fig.5.8)

⚠《警告》

破損する恐れがありますので、上記各項目の内容に注意して配管接続を行ってください。

<金属継手 25A の取付け例>



※：お客様にてご準備ください。

Fig. 5.8

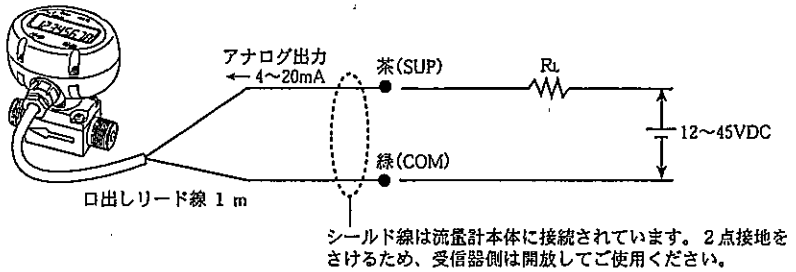
5.5 フラッシング

新設配管などで配管内に異物が流れ込むと想定される場合は、Eggs DELTA を設置する前に配管内を十分フラッシングしてください。

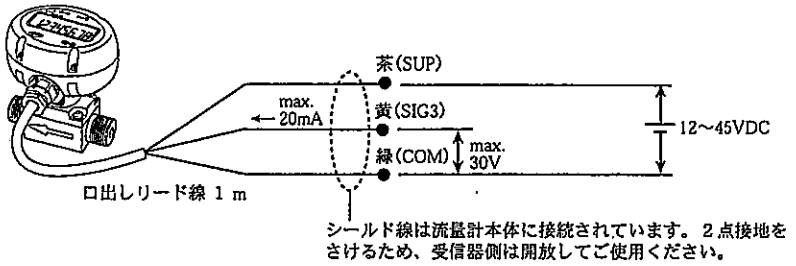
6. 結線図

⚠<注意> 伝送距離が長い場合は、0.75mm²以上のシールドケーブルを利用して延長してください。なお、配線の引き回しは、電力ケーブルなどのノイズ源とは分けてください。(伝送距離：1 km 導体断面積2.0mm²を使用した場合)

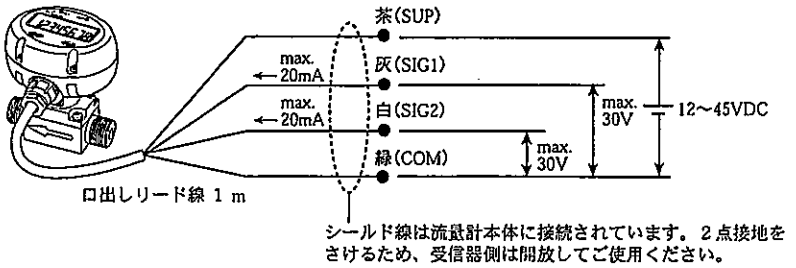
(1) アナログ出力(2線):FMP□□□2□－□□



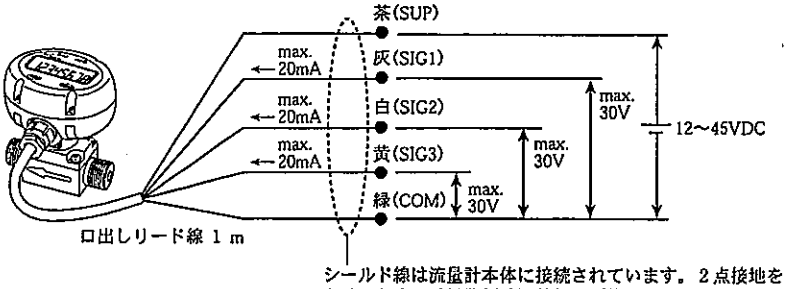
(2) 補正または未補正パルス出力(3線):FMP□□□$^{1}_{3}$□－□□



(3) 上下限アラーム出力(2出力)(最大4線):FMP□□□4□－□□

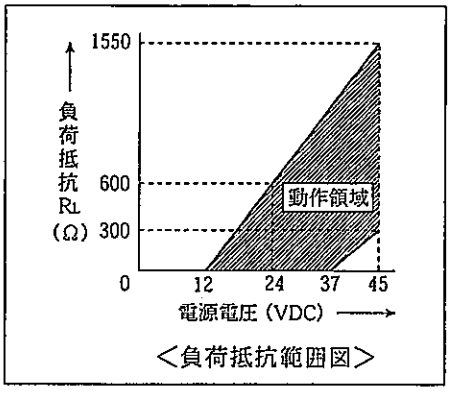


(4) 上下限アラーム出力(2出力)＋補正パルスまたは未補正パルス出力(最大5線):FMP□□□$^{5}_{6}$□－□□



●極性

線色	内　容
茶	SUP.(およびアナログ出力)
灰	SIG.1 ..... アラーム1出力 (上限または下限)
白	SIG.2 ..... アラーム2出力 (上限または下限)
黄	SIG.3 ..... 補正または 未補正パルス出力
緑	COM



<負荷抵抗範囲図>

Fig. 6.1

7. 運　転

(1) 配管に洩れがないことを確認し、上流側バルブを徐々に開けてください。

⚠<注意> 機器への悪影響を防ぐため、急激に流量を上げないように注意してください。

(2) 取付直後に、空気がセンサ内部に多量に入っており出力が大きくハンチングする場合は、上流側バルブを数回開閉して、エアー抜きを十分に行なってください。

(3) 流量指示に異常がないことを確認してください。

(4) 流体条件(圧力、温度など)、流量が定格仕様に適合していることを確認してください。

8. 故障の原因と対策

Eggs DELTAが異常な時は下記を参照して、対策を行なってください。

➡(注記) LCD表示器のエラーメッセージにつきましては、19頁「9.3 異常表示機能について」をご参照ください。

症　状	原　　因	対　　策
計測しない。	流量の不足。	流量調整弁を徐々に開いてください。
	流量の過大。	流量調整弁を徐々に閉じて行き、流量指示が表示されるのを確認してください。
	本体の組付け方向が合っていない。	流入方向を確認してください。
停止中に流量指示がでる。	配管振動の影響を受けている。	本体に振動が伝わらないよう、サポートしてください。
	ノイズの影響を受けている。	ノイズ源より離れた所に設置してください。
		変換器下部の端子(M3)より、接地してください。(接地端子の位置はFig.8.1を参照してください。)
流量計測値が合わない。	気泡による影響を受けている。(液体用の場合)	気泡抜きを行なってください。
	ノイズの影響を受けている。	ノイズ源より離れた所に設置してください。
		変換器下部の端子(M3)より、接地してください。(接地端子の位置はFig.8.1を参照してください。)
	配管条件が合っていない。	配管条件の再確認をしてください。
	流量調節を上流側で行なっている。	流量調節は下流側で行なってください。

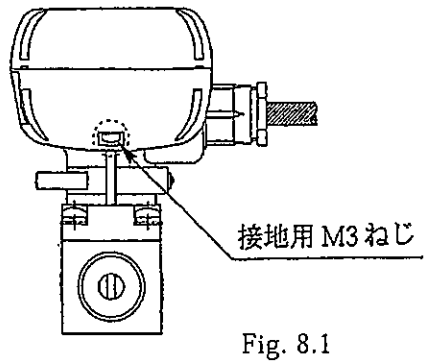


Fig. 8.1

9. パラメータの設定について

本器の仕様は、各パラメータの設定により確定されています。通常は、予め出荷前に設定されておりますので、パラメータの変更は必要ありません。

9.1 パラメータ 一覧表

表 9.1(1/2)

パラメータ項目	記号	標準設定	初期値	内 容	備 考
基本データ	bdAtA				
メータ係数	F	個々による	1.0000-2	・流量計のメータ係数 （単位：[□/Pulse]） ・設定範囲：0.9999-9～9.9999E7	例：メータ係数が9.918L/Pで、流量表示の単位を[m³]としたい場合 →F＝9.918×10⁻³[m³/P]×10（ハード分周） ＝9.918×10⁻²[m³/P] ですので、「F9.9180－2」 と設定します。（注1）（注2）（注5）
換算係数	H	1.000E0	1.0000E0	・単位換算係数（単位：[△/□]） 標準状態への換算係数、密度などの固定換算値等. △：換算後単位 （換算しない場合は△＝□） ・設定範囲：0.9999-9～9.9999E7	積算流量および瞬時流量の単位を任意の単位に換算します。 （換算しない場合はH1.0000E0） 例：1Lあたり1.5kgにて、流量をkgに換算したい場合 ※この場合、メータ係数（F）の値は[L/P]で設定します。 →換算係数は 1.5[kg/L]（＝1.5000×10⁺⁰[kg/L]） となりますので、「H1.5000E0」（kg/L） と設定します。（注1）（注2）
パルス重み	Pu	製品形式による	1.00E0	・補正パルス出力の重み （単位：[△/Pulse]） ・設定範囲：0.99-9～9.99E7	例：補正パルスの重みを1L/P→10L/P （=1.00×10⁺¹[L/P]）に変更したい場合 →「Pu 1.00E1」（L/p）と設定します。 （注3）
表示単位	Un	L	L	・LCD下部の単位表示内容	「L, kL, m³, g, kg, t,（normal）, 表示無し」の中から選択設定します。 （この設定は表示だけのものであり、演算には影響を与えません）
瞬時流量小数点位置	bP	製品形式による	0	・瞬時流量表示b1の小数点位置 アラーム1設定（A1d）、アラーム1ヒステリシス（A1H）、アラーム2設定（A2d）、アラーム2ヒステリシス（A2H）、アナログフルスケール（AF）の小数点位置も連動して変更されます。 ・設定範囲：0, 1, 2	例：瞬時流量の表示最小値を、1L/h→0.1L/h（＝小数点以下1桁）に変更したい場合 →「bP .1」と設定します。
積算流量小数点位置	SP	製品形式による	0	・累積&リセット積算表示の小数点位置 ・設定範囲：0, 1, 2, 3	例：積算流量の表示最小値を1L→0.01L （＝小数点以下2桁）に変更したい場合 →「SP .2」と設定します。
サンプリング時間	At	5	5	・瞬時流量の計測サンプリング時間上限（単位：[sec]） ・設定範囲：1～999	At[秒]の間、流量パルスが検出されなかった場合、瞬時流量が0となります。
サンプルサイクル数	A	1	4	・サンプリング回数 ・設定範囲：1～999	流量パルス入力A回分の時間計測を行うことにより瞬時流量は測定されます。瞬時流量の指示のバラツキが大きい場合はAを大きくすることでバラツキを緩和することができます。

表 9.1(2/2)

パラメータ項目	記号	標準設定	初期値	内　容	備　考
アラームデータ	AL				
アラーム１設定	A1d	0	27	アラーム出力１の流量	・詳細は「アラーム出力について」を参照してください。
アラーム１ヒステリシス	A1H	製品形式による	0	アラーム出力１のヒステリシス	
アラーム１ステータス	A1S	LS	HS	アラーム出力１の出力ステータス	
アラーム２設定	A2d	製品形式による	27	アラーム出力２の流量	
アラーム２ヒステリシス	A2H	製品形式による	0	アラーム出力２のヒステリシス	
アラーム２ステータス	A2S	HS	HS	アラーム出力２の出力ステータス	
アナログデータ	AnA				
アナログフルスケール	AF	製品形式による	3600	・アナログフルスケール流量（単位：[△/h]） ・設定範囲：0.01～99999	例：アナログ出力のフルスケール流量（20mAを出力する流量）を、3600L/h→1800L/hに変更したい場合 →「AF　1800」(L/h)と設定します。
アナログダンピング	AdAn	2.5	0.0	・アナログ時定数（ソフト）（単位：[sec]） ・設定範囲：0.0～99.9	アナログ出力のリップルが大きい場合は、AdAnを大きくすることで、指示が安定します。 例：アナログ出力の時定数を2.5[sec]→[5sec]に変更したい場合 →「AdAn　5.0」と設定します。
4mA調整	A04	―――	(4.000)	アナログ出力4mAの調整	詳細は「パラメータ設定要領」を参照してください
20mA調整	A20	―――	(20.00)	アナログ出力20mAの調整	詳細は「パラメータ設定要領」を参照してください
パルスデータ	PuLSE				
パルス幅	Pon	30	1	補正パルス出力のON幅（単位：[msec]）	例：パルス幅を1ms→50msに変更したい場合 →「Pon　50」（msec）と設定します。(注4)
パルスダミー出力1	Pd1	設定パラメータではありません	―――	流量計測と無関係に、1Hzの模擬補正パルスを出力します。	・この機能は、ループチェック時などに利用できます。 ・具体的な操作は「ダミー出力機能（特殊機能）について」を参照してください。
パルスダミー出力2	Pd2	設定パラメータではありません	―――	流量計測と無関係に、10Hzの模擬補正パルスを出力します。	

注１：メータ係数（F）および換算係数（H）を設定変更する場合は、それぞれを表示単位（Un）に合うような単位にて設定してください。
注２：メータ係数（F）および換算係数（H）を設定変更した場合は、パルスデータ、アナログデータ、アラームデータ等も換算後の単位に合わせて変更してください。
注３：必ず、$F \times H/2 \leqq Pu \leqq F \times H \times 10000$ となる値を設定してください。
注４：必ず、補正パルスのOFF幅＞1msとなる値を設定してください。
注５：メータ係数（F）の設定には、ハード分周（1/10）が含まれます。

9.2 パラメータの設定要領

9.2.1 設定変更の手順

パラメータを設定変更する場合の流れは次のようになります。

①「計測モード(通常モード)」において、MODEスイッチを５秒間ONし「確認モード」へ入る。

↓

②MODE、RESETスイッチを操作し、変更したいパラメータを表示させる。

↓

③MODEスイッチを２秒間押し、「パラメータ設定モード」に入る。

↓

④MODE、RESETスイッチを操作し、新しい値を設定する。(具体的な操作は下記9.2.2.参照)

↓

⑤入力が終わったら、MODEスイッチを２秒間ONし、「確認モード」に戻る。

↓

⑥MODE、RESETスイッチを操作し、タイトル表示(＝bdAtA,AL,AnA,PuLSEの何れか)にする。

↓

⑦MODEスイッチを５秒間ONし「計測モード」に戻る。

図：パラメータ設定変更フロー

➡(注記) ①、②、⑥、⑦の具体的なMODE、RESETスイッチ操作については、20頁「表9.4 スイッチ操作による表示遷移一覧表」をご参照ください。

9.2.2 設定値の入力方法

設定値の入力方法(「パラメータ設定モード」内におけるスイッチ操作)は、パラメータの種類により、次の４通り(数値設定、単位設定、小数点位置設定、アナログ４／20 mA調整)の操作があります。

➡(注記)各パラメータの意味・機能につきましては、12～13頁の「パラメーター一覧表」をご参照ください。

[種類１]数値設定パラメータ(F, H, Pu, At, A, A1d, A1H, A2d, A2H, AF, AdAn, Pon)の場合

パラメータ設定モードにおいて、点滅している桁が変更の対象になっているところです。

MODE・・・１回ONする毎に、変更の対象桁を左に１つシフトする。

RESET・・・１回ONする毎に、変更の対象桁の値を１つアップする。

または、符号を変更する。(「E」「－」など)

→変更したい数値を設定したら「MODE」を２秒間ONする(設定が確定され、確認モードに戻る)。

例:パラメータ"F"(メータ係数)の場合

指数符号(E:10^{+n}、－:10^{-n})
(上の表示は、F=1.2345×10^{+2}Lを意味します)

設定対象桁(点滅)
・MODEをONすれば、点滅桁が左("E")に移る
・RESETをONすれば、数値が１つアップする("2"→"3")。

[種類２]単位設定パラメータ(Un)の場合

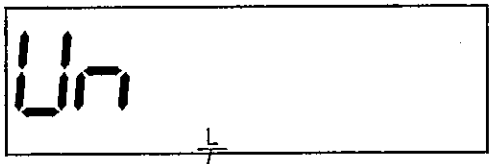
パラメータ設定モードにおいて、設定する単位表示が点滅します。

MODE･･･設定操作では使用しません。

RESET･･･１回ONする毎に、単位表示内容が変わります。

→変更したい単位となったらMODEを２秒間ONする(設定が確定され、確認モードに戻る)。

例:パラメータ"Un"(表示単位)



表示単位 (点滅)

RESETをONする毎に、[g→kg→t→L→kL→m^3→L(normal)→kL(normal)→m^3(normal)→表示単位無し]とローテーションします。

[種類３]小数点位置設定パラメータ(bP,SP)の場合

パラメータ設定モードにおいて、小数点以下〇桁を意味する数値が点滅します。

MODE･･･設定操作では使用しません。

RESET･･･１回ONする毎に、小数点が左にシフトし、数値が１つアップします。

→変更したい少数点位置となったらMODEを２秒間ONする(設定が確定され、確認モードに戻る)。

例:パラメータ"bP"(瞬時流量小数点位置)の場合

小数点 (右の数値に従い、位置が変わります。)

上記の内容(bP=2の場合)に設定した場合、

瞬時流量表示が[ｂ１□□□.□□]となります。

小数点以下第〇位表示(点滅)

・RESETをONすれば、数値が１つアップする("0"→"1"→"2")。

[種類４]アナログ出力の４／20 mA調整

• アナログ調整時はアナログ出力を電流計でモニタできる状態にしておいてください。

以下に４mAの調整要領を記します。(20 mA調整も要領は同じです。)

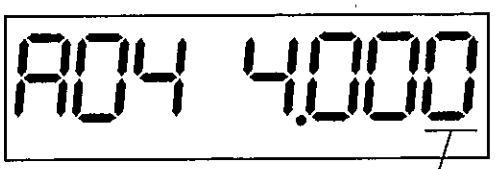
(1) [Ａ０４　　４.０００]の表示でMODEを2秒間ONし、パラメータ設定モードに入ると、一番右の桁の「０」が点滅すると同時に４mAの模擬出力が始まります。

(2) アナログ電流出力の電流計の読み値を下記の要領で設定します。
(例えば、読み値が３.９８８mAであれば、「Ａ０４　３.９８８」と設定します。)

例:パラメータ"A04"(4mA調整)の場合

MODE・・・１回ONする毎に、変更の対象桁を左に１つシフトする。

RESET・・・１回ONする毎に、変更の対象桁の値を１つアップする。



設定対象桁(点滅)

・MODEをONすれば、点滅桁が左に移る

・RESETをONすれば、数値が１つアップする("0"→"1")。

値を入力し終わったら、MODEを２秒間ONし、設定値を確定します。

(3) アナログ出力が調整されますので、再度電流計の読み値を確認します。
(この時、表示は「Ａ０４　４.０００」(最右桁は点滅)の状態に戻っています。)

- ４mAに対し、読み値が許容できる値となっていれば、再度MODEを２秒間押すことにより、設定モードから抜けます。→調整完了。
- ４mAに対し、まだ読み値のずれが大きい場合は、再度(2)の作業を行います。

9.2.3 アラーム出力について

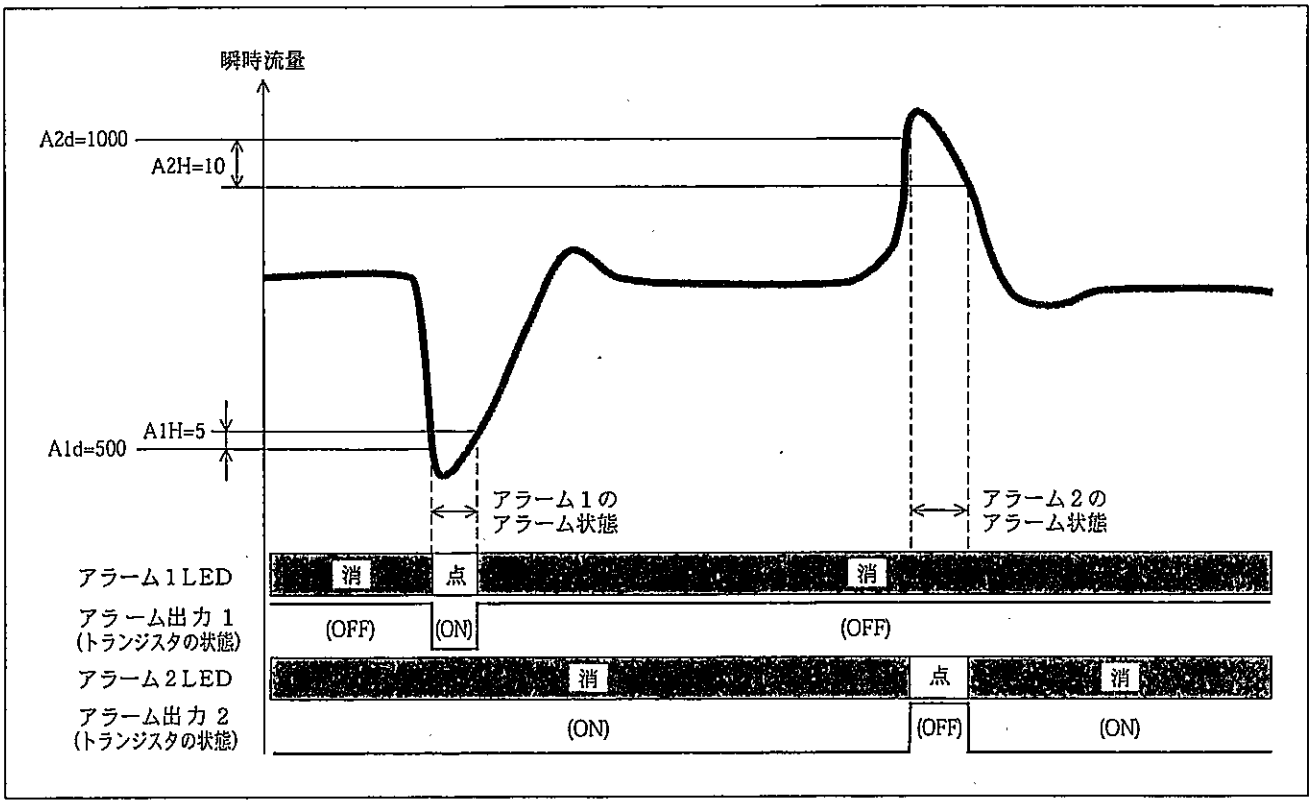
- 瞬時流量の値がアラーム設定値を超えた場合(または下回った場合)に、前面LEDを点灯させるとともに、外部アラーム信号(オープンコレクタ)を出力します。
- アラームはアラーム１と２の２点あり、それぞれ個別に設定できます。

(注記) アラームに関するパラメータ遷移につきましては、20頁「表9.4 スイッチ操作による表示遷移一覧表」をご参照ください。

表9.2 アラーム機能に関するパラメータとその意味

パラメータ記号	名称	内容
A1d □□□□□	アラーム1設定	アラーム出力1のアラーム流量設定(毎時流量にて設定)
A1H □□□□□	アラーム1ヒステリシス	アラーム出力1のヒステリシス(毎時流量にて設定) アラーム設定値～アラームが解除される値までの幅
A1S △○	アラーム1ステータス	アラーム1の出力ステータス △:上限アラーム or 下限アラームの設定 「H」設定時→上限アラーム(設定を超えるとアラーム) 「L」設定時→下限アラーム(設定を下回るとアラーム) ○:アラーム時の外部出力の状態 「S」設定時→ON 「O」設定時→OFF
A2d □□□□□	アラーム2設定	アラーム出力2の流量(内容はＡ１ｄに同様)
A2H □□□□□	アラーム2ヒステリシス	アラーム出力2のヒステリシス(内容はＡ１Ｈに同様)
A2S △○	アラーム2ステータス	アラーム出力2の出力ステータス(内容はＡ１Ｓに同様)

例:A1d=500, A1H=5, A1S=LS, A2d=1000, A2H=10, A2S=H0　の場合



9.2.4 ダミー出力機能(特殊機能)について

下記要領にて、流量計測とは無関係に１Hzまたは10Hzの模擬補正パルスを出力させることができます。

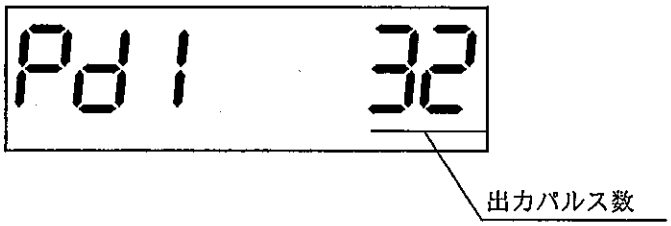
➡(注記)：「未補正パルス出力」仕様の場合、ダミー出力機能は使用できません。

●1Hz模擬出力モード(ダミー出力１モード,記号　:Ｐｄ１)

(1)20頁「表9.4 スイッチ操作による表示遷移一覧表」に従い、LCDをダミー出力１(「Ｐｄ１　　１」)の表示にする。

(2)MODEを２秒間ONし続けると、ダミー出力実行モードとなります。
(表示が、「Ｐｄ１　　０」となります)

(3)ダミー出力実行モード内での操作
- RESETをONする→ダミー出力が開始され、出力したパルスに同期してカウントがアップします。
- MODEをONする→ダミーを出力停止します。
- MODEを２秒間ONし続ける→ダミー出力実行モードを終了し①の状態に戻ります。



➡(注記) (1) 10Hz模擬出力モード(ダミー出力２モード、記号:Pd2)も上記と同じ要領となります。
(2) パルス幅はPonの設定値となります。

9.2.5 パラメータ初期化の方法

(1)外部電源を遮断する(バッテリ内蔵のものは、バッテリを外してください)。
(2)MODEをONしながら、外部電源を投入する(バッテリ内蔵のものは、バッテリを取付けてください)。
(3)LCDが全点灯します(MODEはONし続けます)。
(4)次に、表示が「ＰＡ.　ｒＥＳＥｔ」となったら、MODEをOFFします。→初期化完了
(「ＰＡ.　ｒＥＳＥｔ」となってもMODEをONし続けると、初期化されずに計測モードに移行します。)

➡(注記) パラメータ初期化は、パラメータ異常「ＰＡ.Ｅｒｒ１」が発生した場合などに行う操作ですので、通常は行わないでください。

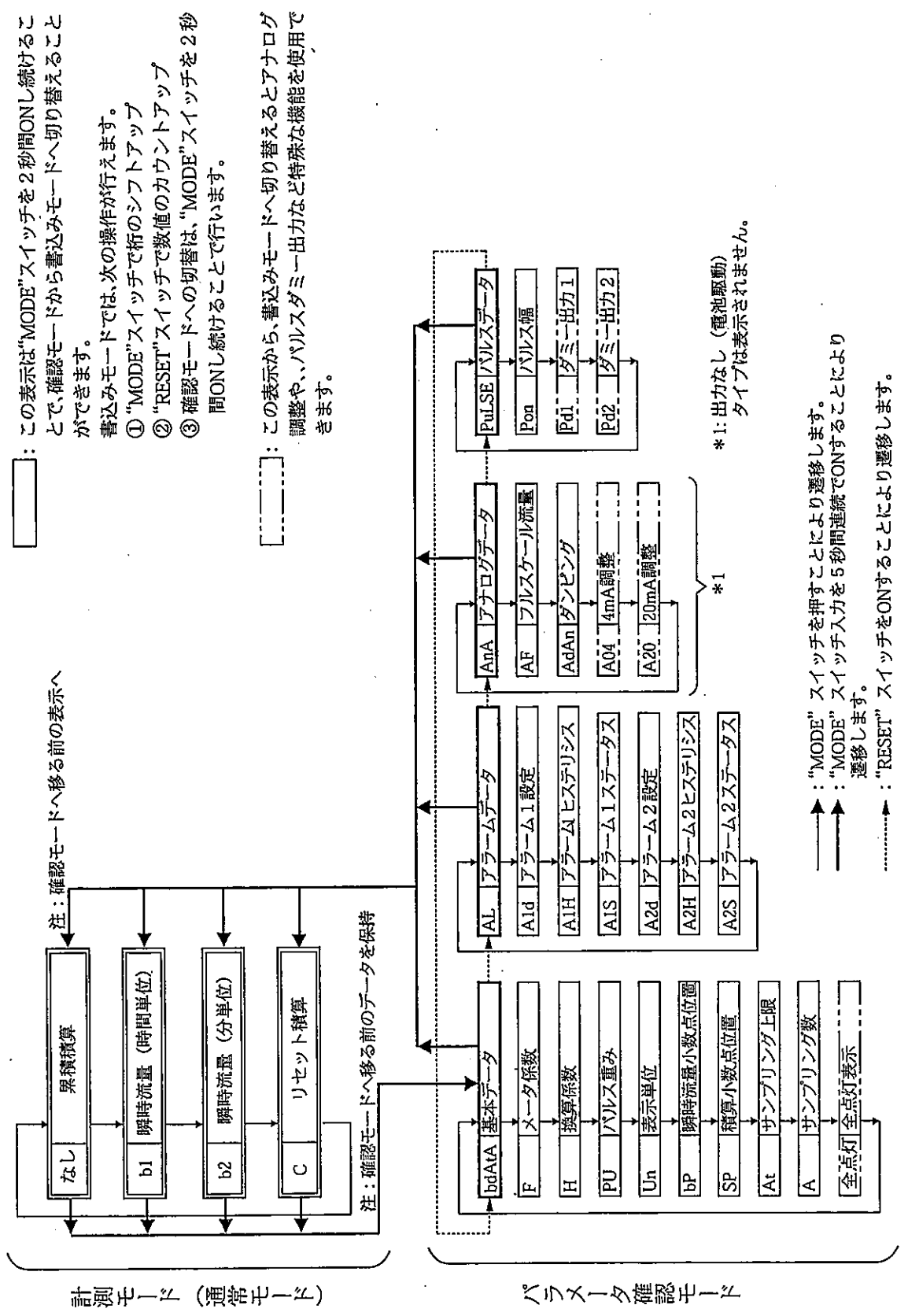
9.3 異常表示機能について

本製品は、パラメータの設定変更を任意に行なえますが、設定に誤りがあった場合や、異常が発生した場合などに、LCD表示器は表9.3のエラーメッセージを表示します。

表9.3

表示形式	名　　称	内　　容	復帰方法
PA.Err.	パラメータ設定異常	パラメータの設定変更が禁止されています。	当社営業所または販売代理店にご連絡ください。
PA.Err.1	パラメータ異常1	パラメータの退避データが破損しています。	パラメータの初期化後、再設定が必要です。
PA.Err.2	パラメータ異常2	表示モード、累積積算表示値、リセット積算表示値のいずれかの退避データが破損しています。	MODEスイッチにて復帰しますが、累積積算表示値、リセット積算表示値は0にリセットされます。
PA.Err.Pu	パルス重み異常	パルス重み"Pu"の設定が、メータ係数"F"および換算計数"H"の設定値に対し、小さ過ぎます。	設定値を適切な値(下式を満足する値)に変更してください。 $F \times H/2 \leqq Pu \leqq F \times H \times 10000$
AnA.Err	アナログ出力異常	アナログ出力値がフルスケールの120%以上になっています。	流量が異常となっていないかご確認ください。
Out.Err	パルス出力異常	補正パルス出力のパルスOFF幅が1msを下回っています。	パルス幅"Pon"およびパルス重み"Pu"の設定値を適切な値に変更してください。

表9.4 スイッチ操作による表示遷移一覧表



10. 保守要領

10.1 スイッチ、ボリウム、チェックピンの説明

●アンプボード

名　称	印刷記号	説　明
トリガレベル設定ボリウム	TL	トリガレベル(パルス発生感度)を80mV$_{P-P}$～1500mV$_{P-P}$の範囲で調整できます。
増幅後波形観測用チェックピン	⊖0V ～ ⊕VTX	アンプ増幅後のセンサ出力信号(正弦波)を観測できます。
トリガ波形観測用チェックピン	⊖0V ～ ⊕TRG	トリガ後の波形(矩形波)を観測できます。
デジタルフィルタ後波形観測用チェックピン	⊖0V ～ ⊕PLS	デジタルフィルタ後の波形を観測できます。また、トリガ波形に対して、下記のとおり分周されています。 計測流体：液体 1/5、気体 1/25

●出力ボード

名　称	印刷記号	説　明
出力選択スイッチ1	SW1	[A]側:アナログ出力使用時 [P]側：SIG. 3 出力使用時
出力選択スイッチ2	SW2	SIG. 3 の出力設定 [N]側:未補正パルス出力 [C]側:補正パルス出力 ※SIG. 3 を使用しない場合は、[N]設定とする
出力選択スイッチ3	SW3	常に[A1]となります。
出力選択スイッチ4	SW4	常に[A2]となります。
アナログ出力用チェックピン	⊖Ⓐ ～ ⊕IN−	アナログ0～F.Sに対して40mV～200mVの電圧が観測できます。

➡(注記)　ボリウムおよびスイッチは出荷時に調整されていますので、変更しないでください。

10.2 電池ユニット交換要領

電池を外すと流量計測はできませんが、CPUに設定されているパラメータはメモリーにより保持されますので再設定する必要はありません。

電池ユニット交換は、プラスドライバを準備し、以下の手順で行なってください。

(1) 電池ユニットの取外し

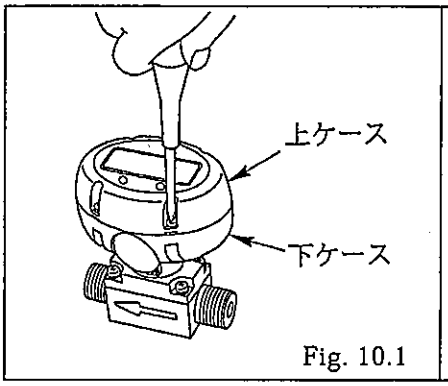


Fig. 10.1

① 変換器ケースの4本のねじを緩め、上ケースを開けます。

⚠<注意>
このとき、上下ケース内にあるボードがフラットケーブルで結合されていますので、注意しながら開けてください。

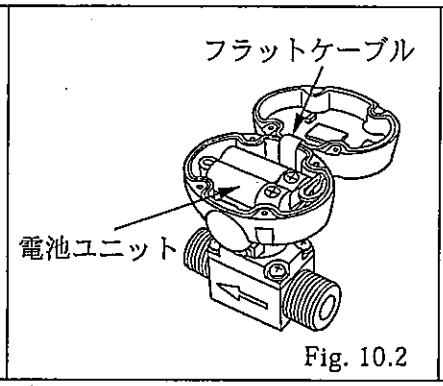


Fig. 10.2

② 電池ユニットは下側のケース内にあります。

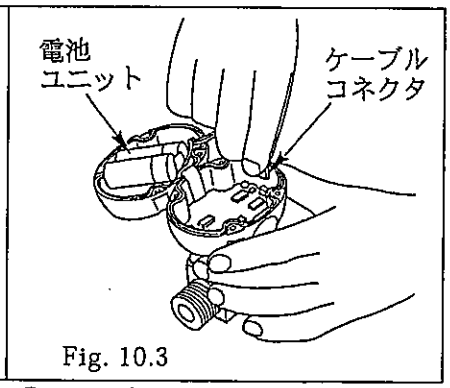


Fig. 10.3

③ ケーブルコネクタを引き抜き、電池ユニットを取り外します。

(2) 電池ユニットの取付け

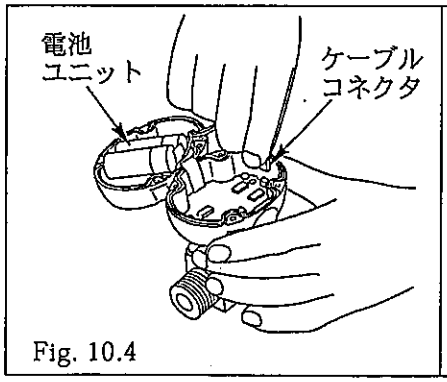


Fig. 10.4

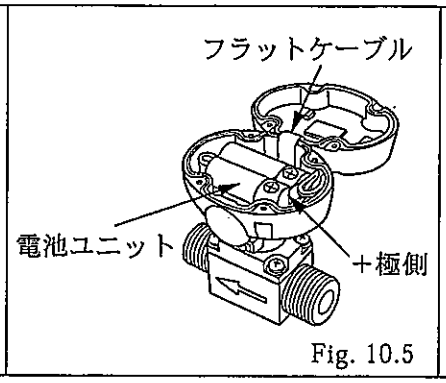


Fig. 10.5

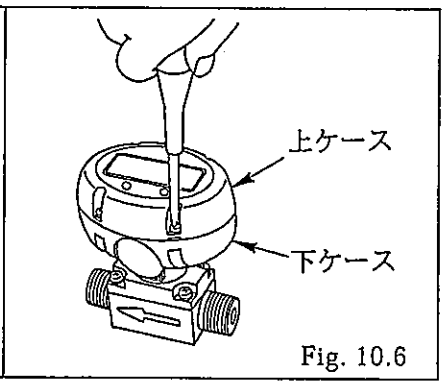


Fig. 10.6

① 新品の電池ユニットのケーブルコネクタをソケットに差し込みます。コネクタの差し込み向きは決まっていますので、入らない場合は、無理に押し込まずに反対向きにして差し込んでください。(Fig.10.4)

② 電池ユニットの＋極側を、ケーブルコネクタの差し込み側に向けて下側のケース内にセットしてください。(Fig.10.5)

➡(注記) 外したねじ、座金などが変換器内部に残留しないよう十分確認してください。

③ 変換器上ケースのねじ4本を、24.5N･cmのトルクにて均等に締め付けてください。(Fig.10.6)

⚠<注意> 締め過ぎると、破壊する恐れがありますのでトルク値をお守りください。

④ LCDが表示していることと、バッテリーアラームが消えていることを確認してください。

⚠<注意> 電池ユニットは専用品ですので、お求めは当社または代理店へご連絡ください。

電池ユニット(部品番号:ER17500V－2CY)

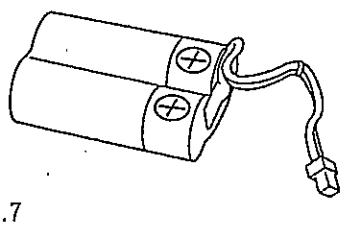


Fig. 10.7

11. 標準仕様

表11.1

項目		内容			
形式	液体用	FMP2S	FMP20	FMP21	FMP22
	気体用	FMP3S	FMP30	FMP31	FMP32
呼び径・接続		4mm R3/8 おねじ または Rc1/4 めねじ	8mm R1/2 おねじ または Rc1/4 めねじ	15mm R3/4 おねじ または Rc1/2 めねじ	25mm R1-1/4 おねじ または Rc1 めねじ
適用流体 (注1)	液体	水			
	気体	空気、窒素			
流量範囲(L/min)	水	0.4～4	1.1～15	2.8～45	8.3～133
	大気圧空気	7.2～17	18～90	55～283	167～850
使用温度範囲	流体	−10～+80℃(但し、凍結なきこと)			
	周囲	−10～+60℃			
最高使用圧力		0.98MPa			
精度		フルスケールの±3％			
リピータビリティー		±0.5%			
圧力損失(kPa)	水	0.31～31	0.12～34.3		
	大気圧空気	0.13～0.7	0.06～1.52		
主要部材料		本体、センサ、取付筒:PPS樹脂(ポリフェニレンファルサイド) 変換器ケース:ポリカーボネート　接液シール材:フッ素ゴム			
構造		屋外用(非防爆構造)、IP65　防噴流形			
表示器 (LCDデジタル表示)		①累積積算8桁 ②毎時瞬時流量5桁 ③毎分瞬時流量5桁 ④リセット積算7桁 } ①②③④を外部モードスイッチにより切替可能 流量単位{L, m³, g, kg, t, L(normal), m³(normal)}および、 小数点もLCDにて表示します (表示向きは360°自由に変更が可能)			
出力	電池式	なし			
	外部電源式 (注2)	アナログ出力	4～20mA at 0～F.S.(アナログ調整は前面スイッチにて可能)		
		アラーム出力	オープンコレクタ出力、許容電流:20mA、最大印加電圧:30V また、前面のLED(色:赤)にてアラーム状態を表示します。 〔上限および下限アラーム出力のステータス(ON/OFF切替)、および設定値は前面スイッチにて任意に設定可能〕		
		パルス出力	オープンコレクタ出力、許容電流:20mA、最大印加電圧:30V パルス幅(補正パルス:30ms、未補正パルス:1ms)		
電源	電池式	リチウム電池ユニット 寿命:4年間(但し、常温において)…バッテリー低下アラーム機能付)			
	外部電源式	12～45VDC			
伝送ケーブル		5心シールドケーブル(1m付)			
伝送距離		1km(導体面積2.0mm²のケーブルで延長した時)			
バックアップ		パラメータおよび積算値をE²PROMに保持			

➡(注記)　1. 可燃性、腐食性、毒性等が認められる危険性流体は適用できません。
2. アナログ出力とオープンコレクタ出力の併用はできません。

■表示および出力単位（標準設定）

(1) 液体用の場合

形式	呼び径(mm)	積算単位および補正出力単位
FMP2S1□2−□W	4	0.01 L
FMP201□2−□W	8	0.1 L
FMP211□2−□W	15	1 L
FMP221□2−□W	25	1 L

(2) 気体用の場合

形式	呼び径(mm)	積算単位および補正出力単位
FMP3S1□2−□W	4	0.1 L
FMP301□2−□W	8	1 L
FMP311□2−□W	15	1 L
FMP321□2−□W	25	10 L

■未補正パルス単位

単位：L

FMP2S	0.0004450
FMP20	0.002204
FMP21	0.01182
FMP22	0.06330

FMP3S	0.002225
FMP30	0.01102
FMP31	0.05908
FMP32	0.3165

➡(注記)　未補正パルス単位は、物品により公称値と異なる場合があります。ネームプレート(計器銘板)をご参照ください。

(11. 標準仕様：次頁へ続く)

■宣言規格

適用指令	EMC指令：89/336/EEC.92/31/EEC, 93/68/EEC
適用規格	EN55011：1998/A1：1999 Group 1 Class B EN61000-6-2：1999

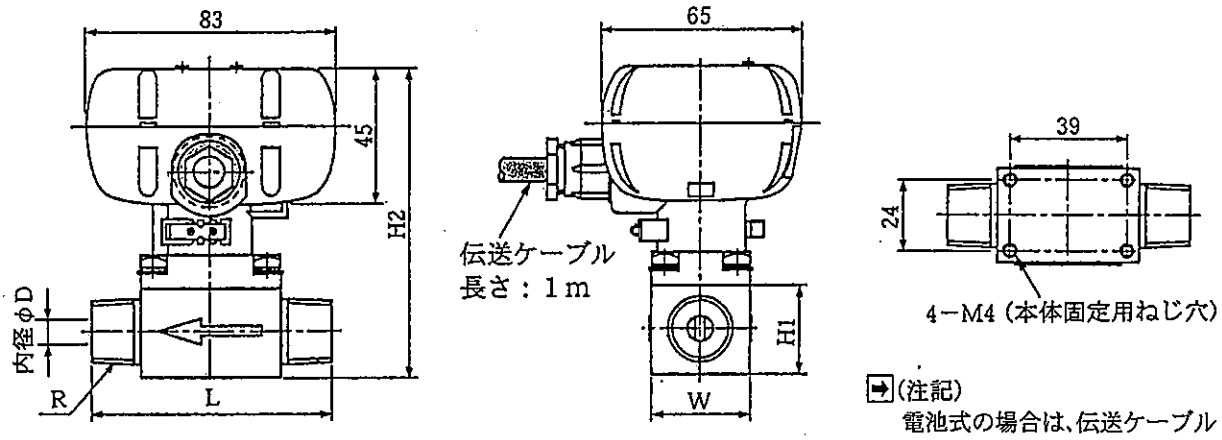
12. 製品形式の説明

表12.1

区分	形式 ①②③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	−	⑨	⑩	説明
機種	FMP									渦流量計 Eggs DELTA
適用流体		2								液体用
		3								気体用
呼び径			S							4mm
			0							8mm
			1							15mm
			2							25mm
表示器				1						LCD表示器付
出力					0					出力なし(電池式)
					1					補正パルス出力
					2					アナログ出力
					3					未補正パルス出力
					4					上下限アラーム出力
					5					補正パルス出力＋上下限アラーム出力
					6					未補正パルス出力＋上下限アラーム出力
改造記号						2				2形
接続部								P		Rおねじ　材料:PPS
								S		Rcめねじ　材料:SCS14A
構造									W	防水構造(標準)

13. 外形寸法図

●接続部:R おねじ

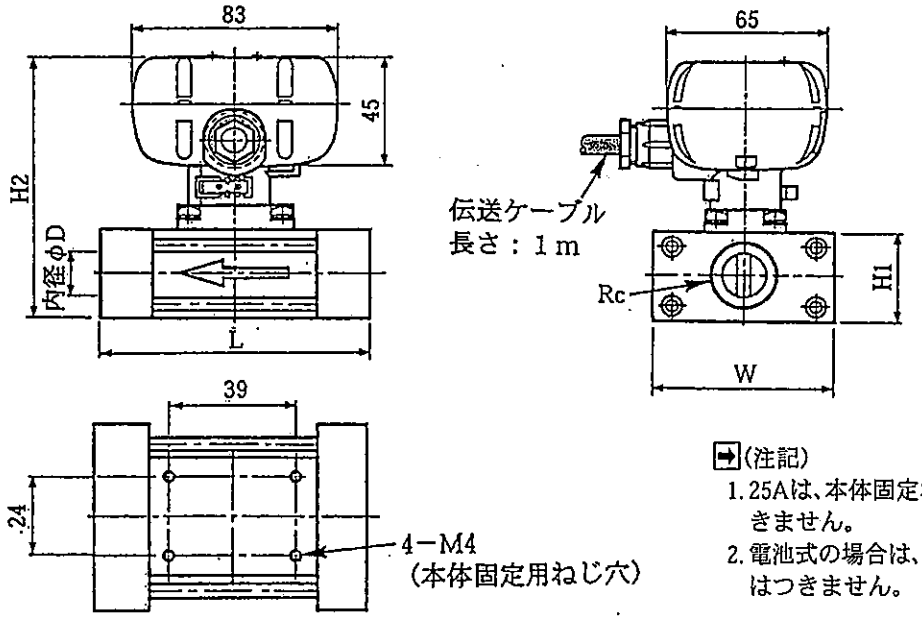


(注記)
電池式の場合は、伝送ケーブルはつきません。

[単位：mm]

形　式	呼び径	φD（本体内径）	R	L	W	H1	H2	概算質量[g]（ケーブル重さを含む）
FMP$\frac{2}{3}$S1□2−PW	4	8.5	R3/8　おねじ	80	32	29	102	285
FMP$\frac{2}{3}$01□2−PW	8	13	R1/2　おねじ	80	32	29	102	285
FMP$\frac{2}{3}$11□2−PW	15	14	R3/4　おねじ	85	32	29	102	290
FMP$\frac{2}{3}$21□2−PW	25	24.5	R1･1/4　おねじ	120	46	46	119	420

●接続部:Rc めねじ



(注記)
1. 25Aは、本体固定ねじが使用できません。
2. 電池式の場合は、伝送ケーブルはつきません。

[単位：mm]

形　式	呼び径	φD（本体内径）	R	L	W	H1	H2	概算質量[g]（ケーブル重さを含む）
FMP$\frac{2}{3}$S1□2−SW	4	8.5	Rc1/4　めねじ	91	50	29	102	660
FMP$\frac{2}{3}$01□2−SW	8	8.5	Rc1/4　めねじ	91	50	29	102	660
FMP$\frac{2}{3}$11□2−SW	15	14	Rc1/2　めねじ	91	50	29	102	660
FMP$\frac{2}{3}$21□2−SW	25	24.5	Rc1　めねじ	126	46	46	119	960

当取扱説明書の記載内容は、性能・品質改良に伴い予告なく
変更することがあります。

富士電機システムズ株式会社
本社　〒102-0075　東京都千代田区三番町６番地17
http://www.fesys.co.jp
技術相談窓口（インフォメーションセンター）
http://www.fic-net.jp
℡　(042) 585-2800　FAX (042) 585-2810
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］